

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月 2日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-225597

[ST.10/C]:

[JP 2002-225597]

出 願 人

Applicant(s):

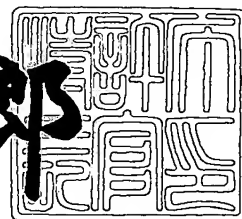
ローム株式会社

U.S. Appln. Filed 7-30-03
Inventor: S. Abe et al
Mathingly Stanger & Malor
Docket KY-190

2003年 6月23日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3049052

【書類名】 特許願

【整理番号】 PR02-00306

【提出日】 平成14年 8月 2日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H05B 33/26

【発明者】

【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

【氏名】 阿部 真一

【発明者】

【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

【氏名】 藤沢 雅憲

【特許出願人】

【識別番号】 000116024

【氏名又は名称】 ローム株式会社

【代表者】 佐藤 研一郎

【代理人】

【識別番号】 100079555

【弁理士】

【氏名又は名称】 梶山 侑是

【電話番号】 03-5330-4649

【選任した代理人】

【識別番号】 100079957

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 富士男

【電話番号】 03-5330-4649

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 061207

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711313

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】

アクティブマトリックス型有機 E L パネルの有機 E L 駆動回路および有機 E L 表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

有機 E L 素子とこの有機 E L 素子の駆動電流値を電圧値として記憶するコンデンサとこのコンデンサの電圧値に応じて前記有機 E L 素子を駆動するトランジスタとを有するピクセル回路がマトリックス状に配列された有機 E L 表示パネルを電流駆動するアクティブマトリックス型有機 E L パネルの有機 E L 駆動回路において、

前記有機 E L 表示パネルのデータ線あるいはカラムピンに対応して設けられ、前記データ線あるいは前記カラムピンに接続される出力ピンを有し前記データ線あるいは前記カラムピンを介して前記ピクセル回路のコンデンサを前記電圧値に充電する電流を出力しかつ前記有機 E L 素子を初期充電する電流を出力する多数の電流駆動回路と、

前記コンデンサに前記電圧値を記憶するための書込み制御をしかつ書込まれた前記コンデンサの前記電圧値を消去する制御をする書込み制御回路とを備えるアクティブマトリックス型有機 E L パネルの有機 E L 駆動回路。

【請求項 2】

さらに前記電流駆動回路は、前記ピクセル回路のコンデンサを初期充電する電流を出力する請求項 1 記載のアクティブマトリックス型有機 E L パネルの有機 E L 駆動回路。

【請求項 3】

前記電流駆動回路は、プッシュ・プル電流出力回路で構成され、この電流出力回路のプル側回路が前記出力ピンから電流を引くことにより前記ピクセル回路のコンデンサに前記電圧値が記憶され、前記電流出力回路のプッシュ側回路が前記出力ピンに電流を吐き出すことで前記有機 E L 素子が初期充電される請求項 2 記載のアクティブマトリックス型有機 E L パネルの有機 E L 駆動回路。

【請求項 4】

前記電流出力回路は、第 1、第 2 および第 3 の電流源を有し、前記第 1 の電流源は、前記出力ピンに接続されて前記プッシュ側回路を構成し、前記第 2 および第 3 の電流源は、前記出力ピンに接続されて前記プル側回路を構成し、前記第 2 および第 3 の電流源からの電流により前記ピクセル回路のコンデンサが初期充電されて前記電圧値が記憶され、前記第 1 の電流源からの電流により前記有機 EL 素子が初期充電される請求項 3 記載のアクティブマトリックス型有機 EL パネルの有機 EL 駆動回路。

【請求項 5】

有機 EL 素子とこの有機 EL 素子の駆動電流値を電圧値として記憶するコンデンサとこのコンデンサの電圧値に応じて前記有機 EL 素子を駆動するトランジスタとを有するピクセル回路と、

このピクセル回路がマトリックス状に配列されたアクティブマトリックス型の有機 EL 表示パネルと、

前記有機 EL 表示パネルのデータ線あるいはカラムピンに対応して設けられ、前記データ線あるいは前記カラムピンに接続される出力ピンを有し前記データ線あるいは前記カラムピンを介して前記ピクセル回路のコンデンサを前記電圧値に充電する電流を出力しかつ前記有機 EL 素子を初期充電する電流を出力する多数の電流駆動回路と、

前記コンデンサに前記電圧値を記憶するための書込み制御をしかつ書込まれた前記コンデンサの前記電圧値を消去する制御をする書込み制御回路とを備える有機 EL 表示装置。

【請求項 6】

さらに前記電流駆動回路は、前記ピクセル回路のコンデンサを初期充電する電流を出力する請求項 5 記載の有機 EL 駆動回路。

【請求項 7】

前記電流駆動回路は、プッシュ・プルの電流出力回路で構成され、この電流出力回路のプル側回路が前記出力ピンから電流を引くことにより前記ピクセル回路のコンデンサに前記電圧値が記憶され、前記電流出力回路のプッシュ側回路が前

記出力ピンに電流を吐き出すことで前記有機 E L 素子が初期充電される請求項 6 記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 8】

前記電流出力回路は、第 1、第 2 および第 3 の電流源を有し、前記第 1 の電流源は、前記出力ピンに接続されて前記プッシュ側回路を構成し、前記第 2 および第 3 の電流源は、前記出力ピンに接続されて前記プル側回路を構成し、前記第 2 および第 3 の電流源からの電流により前記ピクセル回路のコンデンサが初期充電されて前記電圧値が記憶され、前記第 1 の電流源からの電流により前記有機 E L 素子が初期充電される請求項 7 記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 9】

前記ピクセル回路は、前記有機 E L 素子を駆動するための第 1 および第 2 の MOS トランジスタからなる直列回路と、第 3 および第 4 の MOS トランジスタとを有し、前記コンデンサが前記第 1 の MOS トランジスタのゲートと前記第 1 の MOS トランジスタのソースおよびドレインの一方の電極との間に接続され、前記第 2 のトランジスタのソースおよびドレインの一方が前記有機 E L 素子の陽極に接続され、前記第 3 の MOS トランジスタが前記第 1 の MOS トランジスタのゲートと前記第 1 の MOS トランジスタのソースおよびドレインの他方の電極と前記ゲートとの間に接続され、前記第 4 の MOS トランジスタが前記他方の電極と前記出力ピンとの間に接続され、前記第 2 の MOS トランジスタのゲートと前記第 3 の MOS トランジスタのゲートのいずれか一方がいずれか他方とインバータを介して接続され、前記書込み制御回路は、前記第 1 の MOS トランジスタのゲートと前記インバータの入力側が接続されたゲートとに制御信号を送出して前記第 2、前記第 3 および前記第 4 のトランジスタの ON/OFF を制御することで前記書込み制御を行う請求項 8 記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 10】

さらに、前記コンデンサの電荷を放電するために前記コンデンサに並列に接続された第 5 の MOS トランジスタを有し、前記書込み制御回路は、前記第 5 の MOS トランジスタを ON にして書込まれた前記コンデンサの前記電圧値を消去する請求項 9 記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 1 1】

前記コンデンサの前記電圧値を消去するために前記書込み制御回路により前記第 2 の MOS トランジスタが OFF にされ前記第 3 の MOS トランジスタが ON にされる請求項 9 記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 1 2】

有機 EL 素子とこの有機 EL 素子の駆動電流値を電圧値として記憶するコンデンサとこのコンデンサの電圧値に応じて前記有機 EL 素子を駆動するトランジスタとを有するピクセル回路がマトリックス状に配列された有機 EL 表示パネルを電流駆動するアクティブマトリックス型有機 EL パネルの有機 EL 駆動回路において、

前記有機 EL 表示パネルのデータ線あるいはカラムピンに対応して設けられ、前記データ線あるいは前記カラムピンに接続される出力ピンを有し前記データ線あるいは前記カラムピンを介して前記ピクセル回路のコンデンサを初期充電しかつ前記電圧値に充電する電流を出力する多数の電流駆動回路と、

前記コンデンサに前記電圧値を記憶するための書込み制御をしかつ書込まれた前記コンデンサの前記電圧値を消去する制御をする書込み制御回路とを備えるアクティブマトリックス型有機 EL パネルの有機 EL 駆動回路。

【請求項 1 3】

有機 EL 素子とこの有機 EL 素子の駆動電流値を電圧値として記憶するコンデンサとこのコンデンサの電圧値に応じて前記有機 EL 素子を駆動するトランジスタとを有するピクセル回路と、

このピクセル回路がマトリックス状に配列されたアクティブマトリックス型の有機 EL 表示パネルと、

前記有機 EL 表示パネルのデータ線あるいはカラムピンに対応して設けられ、前記データ線あるいは前記カラムピンに接続される出力ピンを有し前記データ線あるいは前記カラムピンを介して前記ピクセル回路のコンデンサを初期充電しかつ前記電圧値に充電する電流を出力する多数の電流駆動回路と、

前記コンデンサに前記電圧値を記憶するための書込み制御をしかつ書込まれた前記コンデンサの前記電圧値を消去する制御をする書込み制御回路とを備える有

機 E L 表示装置。

【請求項 1 4】

さらに、前記コンデンサの電荷を放電するために前記コンデンサに並列にスイッチ動作のトランジスタを有し、前記書込み制御回路は、前記スイッチ動作のトランジスタを ON にして書込まれた前記コンデンサの前記電圧値を消去する請求項 1 3 記載の有機 E L 表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、アクティブマトリックス型有機 E L パネルの有機 E L 駆動回路および有機 E L 表示装置に関し、詳しくは、携帯電話機、PHS 等の装置において、アクティブマトリックス型有機 E L パネルの有機 E L 素子を初期充電（早期に発光させるための発光開始時の充電）することができ、さらにピクセル回路のコンデンサへの駆動電流値の書込み時間を低減でき、有機 E L 素子の輝度を向上させることができるような高輝度カラー表示に適したアクティブマトリックス型の有機 E L 表示装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

有機 E L 表示装置は、自発光による高輝度表示が可能であることから、小画面での表示に適し、携帯電話機、PHS、DVD プレーヤ、PDA（携帯端末装置）等に搭載される次世代表示装置として現在注目されている。この有機 E L 表示装置には、液晶表示装置のように電圧駆動を行うと、輝度ばらつきが大きくなり、かつ、R（赤）、G（緑）、B（青）に感度差があることから制御が難しくなる問題点がある。

そこで、最近では、電流駆動のドライバを用いた有機 E L 表示装置が提案されている。例えば、特開平 1 0 - 1 1 2 3 9 1 号などでは、電流駆動により輝度ばらつきの問題を解決する技術が記載されている。

【0 0 0 3】

携帯電話機、PHS 用の有機 E L 表示装置の有機 E L 表示パネルでは、カラム

ラインの数が396個(132×3)の端子ピン(以下ピン)、ローラインが162個のピンを持つものが提案され、カラムライン、ローラインのピンはこれ以上に増加する傾向にある。

このような有機EL表示パネルの電流駆動回路の出力段は、アクティブマトリックス型でも単純マトリックス型のものでもピン対応に電流源の駆動回路、例えば、カレントミラー回路による出力回路が設けられている。

アクティブマトリックス型では、表示セル(画素)対応にコンデンサと電流駆動のトランジスタとによるピクセル回路が設けられていて、コンデンサに記憶した電圧に応じてトランジスタを駆動して有機EL素子が電流駆動される。その駆動方式には、デジタル駆動とアナログ駆動とがある。デジタル駆動の場合には、表示面積や時分割する時間で表示画素の階調が制御される。アナログ駆動の場合には電圧指定と電流指定とがあって、電圧指定型ではコンデンサの電圧を電圧により設定し、電流指定型では前記コンデンサの電圧を電流により設定する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

このようなアクティブマトリックス型では、各ピクセル回路ごとの駆動トランジスタの動作閾値のばらつきにより輝度むらが発生し易い。製造過程において表示素子の駆動トランジスタの動作閾値を均一にすることは難しいことなので、各ピクセル回路のコンデンサの電圧を制御することで輝度むらを抑えることが考えられている。そのためピクセル回路内に閾値補償回路が設けられる。その補償回路の例として電圧プログラム方式の回路と電流プログラム方式の回路とがある。

前者は、各ピクセル回路に4個のトランジスタと2個のコンデンサを用いるものであり、データ線、選択線のほかに、駆動トランジスタの動作閾値のばらつきを補償するために2本の線が設けられ、これら2本の線へ制御信号を加えて2つのコンデンサを所定のタイミングで充電することで駆動トランジスタの閾値が影響しない電流駆動が行われる。

後者は、駆動トランジスタを含む3個のトランジスタと、スイッチトランジスタ、データ線、選択線とで構成される。スイッチトランジスタは、表示素子を電流駆動する駆動トランジスタに特定の電圧を設定するために設けられ、このスイ

ツチトランジスタにより、まず、駆動トランジスタを切り離してコンデンサを電流駆動で充電しておき、その後、駆動トランジスタをコンデンサに接続しかつ駆動トランジスタに特定の電圧 V_{dd} を供給して有機 EL 素子を電流駆動するものである。

【0005】

ところで、単純マトリックス型の有機 EL 表示パネルの電流駆動回路では、容量性負荷となる特性を持つ有機 EL 素子を初期充電して早期に発光させ、輝度むらを抑えるためにピーク電流を持つ駆動電流が用いられる。この点、アクティブマトリックス型では、ピクセル回路のコンデンサに一旦駆動電流値に対応する電圧値を書込み、記憶しておいて、その後に記憶された電圧に応じた駆動電流値を発生する。そのためアクティブマトリックス型の有機 EL 素子はピーク電流による駆動は行われぬ。その結果、EL 素子を単純マトリックス型のように早期に発光させることができず、駆動電流値の書込み期間も必要になるので、その分、発光期間が短くなる欠点がある。

駆動電流値の書込みは、通常、数百 pF のピクセル回路のコンデンサを $0.1 \mu A \sim 10 \mu A$ 程度の電流で充電することになるので、ピクセル回路のコンデンサへの書込み時間が走査期間全体のうちで 10% 程度かそれ以上という比較的大きな割合を占める。その分発光期間が短くなって輝度が落ちる。特に、表示画素数が、例えば、VGA, XGA 等のように高密度になると、電流プログラム方式の回路では、限られた時間内でタイミング制御を行う必要があるために、前記の欠点が問題になる。

この発明の目的は、このような従来技術の問題点を解決するものであって、アクティブマトリックス型有機 EL パネルの有機 EL 素子を初期充電することができ、有機 EL 素子の輝度を向上させることができる高輝度カラー表示に適したアクティブマトリックス型有機 EL パネルの有機 EL 駆動回路および有機 EL 表示装置を提供することにある。

この発明の他の目的は、このような従来技術の問題点を解決するものであって、ピクセル回路のコンデンサへの駆動電流値の書込み時間を低減でき、有機 EL 素子の輝度を向上させることができる高輝度カラー表示に適したアクティブマト

リックス型有機ELパネルの有機EL駆動回路および有機EL表示装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

このような目的を達成するための第1の発明のアクティブマトリックス型有機ELパネルの有機EL駆動回路および有機EL表示装置の特徴は、有機EL素子の駆動電流値を電圧値として記憶するコンデンサを有するピクセル回路がマトリックス状に配置された有機EL表示パネルのデータ線あるいはカラムピンに対応して設けられ、データ線あるいはカラムピンに接続される出力ピンを有し前記のデータ線あるいはカラムピンを介してピクセル回路のコンデンサを前記の電圧値に充電する電流を出力しかつ有機EL素子を初期充電する電流を出力する多数の電流駆動回路と、コンデンサに電圧値を記憶するための書込み制御をしかつ書込まれたコンデンサの電圧値を消去する制御をする書込み制御回路とを備えるものである。

また、第2の発明は、前記の電流駆動回路が有機EL素子を初期充電する電流を出力することに換えて前記の電流駆動回路がデータ線あるいはカラムピンを介してピクセル回路のコンデンサを初期充電する電流を出力するものである。あるいは有機EL素子を初期充電する電流を出力することに加えて前記の電流駆動回路がデータ線あるいはカラムピンを介してピクセル回路のコンデンサを初期充電する電流を出力するものである。

【0007】

【発明の実施の形態】

このように、第1の発明にあっては、電流駆動回路がピクセル回路のコンデンサを有機EL素子の駆動電流値に対応する電圧値に充電する電流を出力しかつ有機EL素子を初期充電する電流を出力するので、アクティブマトリックス型有機ELパネルにおいても有機EL素子を初期充電することが可能になり、ピクセル回路の外部から初期充電するので、有機EL素子の初期充電の電流値を大きく採ることができる。このことにより、ピクセル回路の駆動電流値により有機EL素子を早期に発光させることができるので、有機EL素子発光期間をその分、長く

することができる。

また、第2の発明にあっては、ピクセル回路のコンデンサを初期充電する電流を出力するので、ピクセル回路のコンデンサへの駆動電流値記憶のための書込み時間を短くすることができる。

その結果、有機EL素子の輝度を向上させることができ、高輝度カラー表示に適したアクティブマトリックス型有機ELパネルの有機EL駆動回路および有機EL表示装置を実現できる。

【0008】

【実施例】

図1は、第1および第2の発明のアクティブマトリックス型の有機EL表示装置を適用した一実施例のブロック図、図2は、Y方向（ロー方向）走査における走査対象ラインのタイミング制御テーブルの説明図、図3は、他の実施例のブロック図である。

図1において、1は、アクティブマトリックス型の有機EL表示装置であって、データ電極ドライバ2と、書込制御回路3、ピクセル回路4、コントロール回路5、レジスタ6、ロー側走査回路7、そしてMPU8等により構成されている。なお、ピクセル回路4は、X、Yのマトリックス配線の各交点に対応して多数設けられているが、図では、その1つのみを、それらの代表として示してある。

データ電極ドライバ2は、いわゆる有機EL駆動回路のカラムドライバ（水平走査方向のドライバ）であって、各データ線（あるいは各カラムピン、以下同じ）対応に設けられた表示セル駆動回路10をデータ線数分内蔵している。それぞれの表示セル駆動回路10の出力ピン9は、アクティブマトリックス型のX、Yのマトリックス配線（データ線、走査線）のうちの、それぞれのデータ線（X電極=X1, X2, X3, …Xn）にそれぞれに接続されている。

【0009】

データ線（カラムピン）対応に設けられた各表示セル駆動回路10は、ここでは容量性負荷となるピクセル回路4の電流値書込み用コンデンサと有機EL素子4aをそれぞれ初期充電して、電流駆動し、有機EL素子4aの残留電荷を放電する回路となっている。なお、有機EL素子4aに並列に設けた点線で示すコン

デンサCpは、有機EL素子4aの接合容量により形成される寄生コンデンサである。

表示セル駆動回路10は、プッシュ・プル回路で構成されて、プッシュ側の電流源11とプル側の電流源12、13とからなり、プッシュ側の電流源11は、スイッチ回路SW1を介して出力ピン9に接続され、プル側の電流源12、13は、それぞれスイッチ回路SW2、SW3を介して出力ピン9に接続されている。そして、出力ピン9は、有機ELパネルの端子1bを介してデータ線X1に接続されている。

スイッチ回路SW1～SW3は、コントロール回路5からの制御信号S1、S2、S3の“H”、“L”の信号によりON/OFFされる。プル側の電流源12、13の電流値は、D/A変換回路14からの電流を受けて、それに応じた電流値の定電流源となる。D/A変換回路14で発生する電流は、MPU8からレジスタ6に設定された表示データDATを受けてこのデータ値を変換することで生成される。

【0010】

図に示すように、カラム方向に配置されるデータ線X1、X2、X3、…Xn、行方向に配置される多数の走査線Y（選択線Y1、選択線Y2、イレース線Y3の3本を単位とした線）からなるX、Yのマトリックス配線を接続する交点に対応してピクセル回路（表示セル）4が設けられていて、各ピクセル回路4内には、例えば、図示するように選択線Y1とデータ線X1の交点にドレインとゲートが接続されたPチャネルMOSトランジスタTr1が配置されている。このトランジスタTr1のソースは、PチャネルMOSトランジスタTr2のドレインーソースを介して駆動用のPチャネルトランジスタTr3のゲートに接続されている。

トランジスタTr3のソースーゲート間には駆動電流値記憶のためのコンデンサCが接続され、トランジスタTr3のソースは、例えば、+7V程度の電源ライン+Vccに接続され、そのドレインは、これの下流に設けられた駆動用のPチャネルトランジスタTr4のソースに接続されている。そして、トランジスタTr4のドレインが有機EL素子4aの陽極に接続されている。

なお、トランジスタTr1のゲートは、選択線Y1に接続されている。

有機EL素子4 aの陰極は、有機ELパネルの端子1 aを介してロー側走査回路7のプッシュ・プルスイッチ回路70の入力／出力端子7 aに接続され、このスイッチ回路70を介してグランドGNDあるいは電源ライン+Vccに選択的に接続される。

【0011】

トランジスタTr2のゲートは、選択線Y2に接続され、さらに選択線Y2は、インバータ4 bを介してトランジスタTr4のゲートに接続されている。また、コンデンサCの両端子にはソースとドレインが接続されたりセット用のPチャネルMOSトランジスタTr5が並列に設けられ、このトランジスタのゲートがイレーズ線Y3に接続されている。

選択線Y1、選択線Y2、イレーズ線Y3は、それぞれ有機ELパネルの端子1 c、端子1 d、端子1 eを介して書込制御回路3に接続され、これら選択線Y1、選択線Y2、イレーズ線Y3を単位としたYラインが書込制御回路3の制御信号に応じて順次走査されて、Y方向（ロー方向）の走査がロー側走査回路7の走査に同期して行われる。

ここで、走査対象となったYラインは、その選択線Y1、選択線Y2、イレーズ線Y3が図2の表図に示すように、Highレベル（以下“H”）、あるいはLowレベル（以下“L”）に設定される。それにより各トランジスタTr1～Tr5がON/OFFされるとともに、表示セル駆動回路10がコントロール回路5から制御信号S1、S2、S3の“H”、“L”の信号を受けて、図1に示すように、電流経路①でコンデンサCへの初期充電（ピーク電流駆動）が行われ、次に電流経路②でコンデンサCへの電流値書込みが行われ、次に電流経路③で有機EL素子4 aへの初期充電が行われ、続いて電流経路④でピクセル回路4による有機EL素子4 aの発光駆動が行われる。そして最後に電流経路⑤でコンデンサのリセットが行われる。これにより現在走査対象となっているYラインの走査が終了する。

同様にして、次のYラインの走査が電流経路①から開始されて電流経路②～電流経路⑤を経て終了し、このような走査がY方向（ロー方向）において現在の走査線から次の走査線へと順次繰り返されていく。

【 0 0 1 2 】

なお、選択線 Y1, 選択線 Y2, イレージ線 Y3は、ロー方向（垂直方向）のピクセル回路分（走査線数分）設けられ、それらが書込制御回路 3 に接続されているが、ここではロー側走査回路 7 のスイッチ回路 7 0 と同様にロー方向に走査される 1 ピクセル回路 1 個分だけしか示していない。その他の回路は省略してある。

ロー側走査回路 7 のスイッチ回路 7 0 は、R, G, B の水平走査方向の 1 ラインに対応する 1 ライン分の駆動電流値が各ピクセル回路（表示セル）4 のコンデンサ C に書込まれた後にロー側走査回路 7 のスイッチ回路 7 0 のスイッチ 7 1 が ON になり、有機 EL 素子 4 a の陰極がグランド GND に接続されて水平走査方向の 1 ライン分の有機 EL 素子 4 a が同時駆動される。

プッシュ・プルスイッチ回路 7 0 は、ロー側走査回路 7 においてロー方向の走査ラインに対応して多数設けられていて、走査対象となる Y ラインに接続されたスイッチ回路 7 0 は、そのプル側のスイッチ 7 1 が ON し、プッシュ側のスイッチ 7 2 が OFF する。これにより有機 EL 素子 4 a の陰極がグランド GND に接続される。このとき、走査が終了した手前のスイッチ回路 7 0 のプル側のスイッチ 7 1 は OFF し、プッシュ側のスイッチ 7 2 が ON して走査が終了した走査ラインは “H” にプルアップされる。

【 0 0 1 3 】

さて、アクティブマトリックス型では、コンデンサ C が駆動電流値を記憶するので、水平方向 1 ライン分ではなく、1 画面分の駆動電流値をコンデンサ C に記憶させた後に各走査ラインのスイッチ回路 7 0 のスイッチ 7 1 を ON させ、スイッチ 7 2 を OFF させてもよい。この場合には、このスイッチ回路 7 0 を 1 個設ければよく、ロー側走査回路 7 を用いる必要はない。また、R, G, B の 1 画面を時分割で駆動する場合には、前記の 1 画面は、R, G, B に対応して設けられるので、このスイッチ回路 7 0 は、R, G, B のそれぞれの 1 画面に対応して 1 個ずつ、合計で 3 個設けられることになる。

コンデンサ C に書込まれた電荷は、書込制御回路 3 に接続された走査線 Y3 が書込制御回路 3 により “L” となることで、高速に放電されてコンデンサ C の電

圧がリセットされる。このリセットは、1ライン分のLED素子を駆動する直前あるいは帰線期間に行われる。なお、選択線Y1, 選択線Y2, イレーズ線Y3とは、それぞれ書込制御回路3からタイミング信号T1, T2を受けて走査される。また、このような走査を行う書込制御回路3は、コントロール回路5により制御される。

【0014】

図2は、Y方向（ロー方向）走査における走査対象ラインのタイミング制御テーブルである。コントロール回路5の制御信号S1, S2, S3の“H”, “L”の信号と、書込制御回路3の選択線Y1, 選択線Y2, イレーズ線Y3を“H”, “L”にする制御信号の発生タイミングと、これら制御信号に応じて形成される電流経路①（点線参照）でのコンデンサCへの初期充電（ピーク電流駆動）、電流経路②（点線参照）でのコンデンサCへの電流値書込み、電流経路③（細線参照）での有機EL素子4aへの初期充電（ピーク電流駆動）、電流経路④（点線参照）での有機EL素子4aの発光駆動、そして電流経路⑤（細線参照）でのコンデンサCと有機EL素子4aのリセット動作を示している。

まず、最初の行に示すコンデンサCへの初期充電（ピーク電流駆動）は、選択線Y1=“L”, 選択線Y2=“L”, イレーズ線Y3=“H”にしてトランジスタTr1, Tr2をONにし、Tr4, Tr5をOFFにする。そして制御信号S1=“L”, S2=“H”, S3=“H”にしてスイッチ回路SW2, SW3を共にONにし、スイッチ回路SW1をOFFのままにする。

なお、スイッチ回路SW2, SW3は、ここでは“H”でONになる。初期状態では、制御信号S1=“L”, S2=“L”, S3=“L”となっていて、スイッチ回路SW1～SW3はOFFである。

これにより、ONしたスイッチ回路SW2, SW3と、ONしているトランジスタTr1, Tr2を介して電源ライン+Vccから電流経路①として示す経路でピーク電流に相当する大きな充電電流が短期間流れ、コンデンサCが早期に初期充電される。その結果、トランジスタTr3もONになる。

【0015】

第2行目に示す、前記に続いて行われるコンデンサCへの電流値書込みは、選

択線 Y1 = “L”, 選択線 Y2 = “L”, イレーズ線 Y3 = “H” に維持しておき、トランジスタ Tr1 ~ Tr3 を ON、Tr4, Tr5 を OFF のままにする。この状態で、制御信号 S2 を “L” にしてスイッチ回路 SW2 を OFF にする。このとき、各制御信号は、制御信号 S1 = “L”, S2 = “L”, S3 = “H” となり、スイッチ回路 SW3 は ON のままであり、スイッチ回路 SW1 は OFF のままである。

これにより、ON しているスイッチ回路 SW3 と、出力ピン 9、ON しているトランジスタ Tr1, Tr2 とを介して電源ライン + Vcc から電流経路②として示す経路で有機 EL 素子の駆動電流値に対応するような充電電流が流れ、コンデンサ C が駆動電流値に応じた電圧値に設定される。

第 3 行目に示す、次の有機 EL 素子 4 a への初期充電（ピーク電流駆動）は、選択線 Y2 を “H” にしてトランジスタ Tr2 を OFF にし、トランジスタ Tr4 を ON にする。このとき、各選択線は、選択線 Y1 = “L”, 選択線 Y2 = “H”, イレーズ線 Y3 = “H” となり、トランジスタ Tr1 は ON のままであり、トランジスタ Tr5 は OFF のままである。

【 0 0 1 6 】

この状態で、制御信号 S1 を “H”, 制御信号 S3 を “L” として、スイッチ回路 SW1 をピーク発生の一定期間だけ ON にし、スイッチ回路 SW3 を OFF にする。このとき、各制御信号は、制御信号 S1 = “H”, S2 = “L”, S3 = “L” となり、スイッチ回路 SW2 は OFF のままである。これと同時に、ロー側走査回路 7 は、スイッチ回路 7 0 のプル側のスイッチ 7 1 が ON になり、スイッチ 7 2 が OFF になって、有機 EL 素子 4 a を発光させる表示期間に入る。

これにより、ON したスイッチ回路 SW1 と、出力ピン 9、ON しているトランジスタ Tr1, Tr4 とを介してピーク電流に相当する大きな電流を短期間流して早期にコンデンサ Cp に初期充電をするとともに、ON したトランジスタ Tr3, Tr4 を経てコンデンサ C の電圧値に対応した駆動電流が有機 EL 素子 4 a へと流れ、有機 EL 素子 4 a を発光させる。

【 0 0 1 7 】

第 4 行目に示す、次の有機 EL 素子 4 a の発光駆動は、選択線 Y1 を “H” にしてトランジスタ Tr1 を OFF にする。このとき、各選択線は、選択線 Y1 = “

H”，選択線Y2=“H”，イレーズ線Y3=“H”となり、トランジスタTr2，トランジスタTr5をOFFのままにする。その結果、コンデンサCに記憶された電圧に従った駆動電流がONしたトランジスタTr3，Tr4を介して有機EL素子4aに供給されて所定の駆動電流に従った輝度で駆動有機EL素子4aが発光し続ける。トランジスタTr1がOFFすることで、ピクセル回路4は、出力ピン9から切り離される。

このときには、各制御信号は、制御信号S1=“L”，S2=“L”，S3=“L”となっていて、スイッチ回路SW1～SW3は、OFFとなり、表示セル駆動回路10には電流が流れない。

【0018】

有機EL素子4aを発光させる表示期間が終了してロー側走査回路7の走査対象となっていたスイッチ回路70のプル側スイッチ71がOFFになり、プッシュ側スイッチ72がONになると、コンデンサCと有機EL素子4aのリセット動作の期間に入る。

このときには、選択線Y1を“L”にし、イレーズ線Y3を“L”にしてトランジスタTr1，Tr5をONにし、トランジスタTr3をOFFにする。このとき、各選択線は、選択線Y1=“L”，選択線Y2=“H”，イレーズ線Y3=“L”となり、トランジスタTr2はOFFのままである。

トランジスタTr4はONであるが、トランジスタTr3がOFFになるのでピクセル回路4から有機EL素子4aに駆動電流は流れない。また、このリセット期間ときには、スイッチ回路70のプル側スイッチ71がONに保持されている。この状態で、制御信号S2を“H”にしてスイッチ回路SW2をONにすると、コンデンサCの電荷は、ONしたトランジスタTr5を介して急速に放電される。このとき同時に、有機EL素子4aのコンデンサCpの電荷もONしたトランジスタTr1，出力ピン9，スイッチ回路SW2を介してグランドGNDに急速に放電される。

なお、このときの各制御信号は、制御信号S1=“L”，S2=“H”，S3=“L”であり、スイッチ回路SW1，SW3はOFFのままである。

有機ELのパネルの走査方式がロー側走査回路7によってローラインを順次走

走査するときには、コンデンサC、コンデンサC_pの電荷を放電するリセット期間終了後にスイッチ回路72がONになる。そこで、有機EL素子の陰極側は、“H”にプルアップされ、そのラインのロー側の走査が終了する。

ロー側の走査が終了したYラインは、ここで、初期状態に戻り、各制御信号は、制御信号S1=“L”，S2=“L”，S3=“L”となる。また、スイッチ回路SW1～SW3は、リセット期間の後に設けられるロー側の走査ラインの切換期間にOFFにされ、初期状態になる。

なお、例えば、R、G、Bの1画面对応に走査する場合など、ロー側走査回路7によりローラインを順次走査しない場合には、すべてのローラインは、有機EL素子発光時に“L”にプルダウンされ、発光終了後に“H”にプルアップされる。

【0019】

さて、この実施例では、有機EL素子4aへの初期充電については、ピクセル回路4からの駆動電流と合わせてピーク電流で有機EL素子4aを駆動して有機EL素子4aを発光させているが、このときピーク電流駆動はせずに、ピクセル回路4からの駆動電流を流すことなく、単に初期充電のための電流だけを流すものであってもよい。この場合には、スイッチ回路SW1を初期充電のための一定期間だけONにした後にロー側走査回路7のスイッチ回路70のプル側のスイッチ71をONし、スイッチ72をOFFにして、初期充電後に有機EL素子4aを発光させる表示期間に入ることになる。

同様に、この実施例では、コンデンサCへの初期充電についても、書込電流と初期充電電流とを合わせてピーク電流駆動を行っているが、これもピーク電流駆動はせずに、単に初期充電だけしてその後に書込電流を流してもよい。この場合には、各制御信号を制御信号S1=“L”，S2=“H”，S3=“L”としてスイッチ回路SW2のみをONにしてコンデンサCを初期充電した後に、制御信号S2を“L”にしてスイッチ回路SW2をOFFにした後に、制御信号S3を“H”にしてスイッチ回路SW3をONにして、コンデンサCに対して電流値の書込みを行うことになる。

なお、1つ手前のリセット期間でのリセット処理では、スイッチ回路SW2が

ONになっているので、単に、各選択線を選択線Y1=“L”，選択線Y2=“L”，イレーズ線Y3=“H”にすることで、トランジスタTr1，Tr2をONにし、Tr4，Tr5をOFFにして、有機EL素子4aの残留電荷の放電に続いてコンデンサCの初期充電に入ることもできる。

【0020】

図3は、トランジスタTr5を削除し、コンデンサCの電荷の放電をトランジスタTr3を介して行う実施例である。これにより、リセット期間は図1の実施例よりも多少長くなるが、ピクセル回路4を構成するトランジスタは、4個で済み、イレーズ線Y3は不要になる。

この実施例におけるコンデンサCと有機EL素子4aのリセット動作について説明すると、リセット動作のときには、選択線Y1を“L”，選択線Y2を“L”にする。これによりトランジスタTr1，Tr2がONになり、トランジスタTr4がOFFになる。このとき、トランジスタTr3は、コンデンサCに記憶された電圧でONになっているので、このトランジスタTr3とONしたトランジスタTr2とを介してコンデンサCの電荷が放電される。

なお、このリセット期間には、各制御信号は、制御信号S1=“L”，S2=“H”，S3=“L”となっていて、スイッチ回路SW2がONになり、スイッチ回路SW1，SW3がOFFのままである。そこで、このときには、前記したように、有機EL素子4aのコンデンサCpの電荷もトランジスタTr1，出力ピン9、スイッチ回路SW2を介してグランドGNDに急速に放電される。

【0021】

以上説明してきたが、実施例の表示セル駆動回路10は、プッシュ・プルの電流駆動回路で構成し、プッシュ側の電流で有機EL素子4aのコンデンサCpを初期充電し、プル側の電流で駆動電流値記憶用のコンデンサCを初期充電しあるいは駆動電流値の書き込みを行っている。しかし、これは、例えば、PチャネルMOSトランジスタをNチャネルMOSトランジスタとするなど、ピクセル回路の構成によっては、プッシュ側の電流でコンデンサCを初期充電しあるいは電流値を書込み、プル側の電流で有機EL素子4aのコンデンサCpに初期充電してもよいことはもちろんである。さらに、実施例の表示セル駆動回路10は、各電流

源 1 1, 1 2, 1 3 にそれぞれ直列にスイッチ回路 S W 1, S W 2, S W 3 を設けて、出力ピン 9 に対してスイッチ回路 S W 1, S W 2, S W 3 の O N / O F F により電流源 1 1 から出力ピン 9 に電流を供給し、あるいは、電流源 1 2, 1 3 により出力ピン 9 から電流をシンクするようにしている。しかし、これは、回路構成を原理的に説明したものであって、スイッチ回路 S W 1, S W 2, S W 3 を各電流源に直列に設けることなく、直接各電流源を制御信号 S 1, S 2, S 3 に応じて選択的に起動して各電流を発生させるような回路構成を採ってもよいことはもちろんである。

また、実施例では、ロー側走査回路 7 のスイッチ回路としてプッシュ・プルのスイッチ回路を使用しているが、これは、有機 E L 素子 4 a のコンデンサ C p の電荷の放電路が別に形成されていれば、単に、グランド G N D に接続するスイッチ回路であってもよい。さらに、このロー側走査回路 7 は、ピクセル回路 4 と同様に有機 E L パネル内に内蔵されていてもよい。

さらに、実施例の電流駆動回路は、白黒表示のものでもよいので、R, G, B それぞれに対応して設けられていなくてもよい。

なお、実施例では、M O S F E T トランジスタを主体として構成しているが、バイポーラトランジスタを主体としても構成してもよいことはもちろんである。また、実施例の N チャンネル型トランジスタ（あるいは n p n 型）は、P チャンネル型（あるいは p n p 型）トランジスタに、P チャンネル型トランジスタは、N チャンネル（あるいは n p n 型）トランジスタに置き換えることができる。この場合には、電源電圧は負となり、上流に設けたトランジスタは下流に設けることになる。

【 0 0 2 2 】

【発明の効果】

以上説明してきたように、第 1 の発明にあっては、電流駆動回路がピクセル回路のコンデンサを有機 E L 素子の駆動電流値に対応する電圧値に充電する電流を出力しかつ有機 E L 素子を初期充電する電流を出力するので、アクティブマトリックス型有機 E L パネルにおいても有機 E L 素子を初期充電することが可能になり、ピクセル回路の外部から初期充電するので、有機 E L 素子の初期充電の電流

値を大きく採ることができる。このことにより、ピクセル回路の駆動電流値により有機 E L 素子を早期に発光させることができるので、有機 E L 素子発光期間をその分、長くすることができる。

また、第 2 の発明にあっては、ピクセル回路のコンデンサを初期充電する電流を出力するので、ピクセル回路のコンデンサへの駆動電流値記憶のための書込み時間を短くすることができる。

その結果、有機 E L 素子の輝度を向上させることができ、高輝度カラー表示に適したアクティブマトリックス型有機 E L パネルの有機 E L 駆動回路および有機 E L 表示装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

図 1 は、第 1 および第 2 の発明のアクティブマトリックス型の有機 E L 表示装置を適用した一実施例のブロック図

【図 2】

図 2 は、Y 方向（ロー方向）走査における走査対象ラインのタイミング制御テーブルの説明図である。

【図 3】

図 3 は、他の実施例のブロック図である。

【符号の説明】

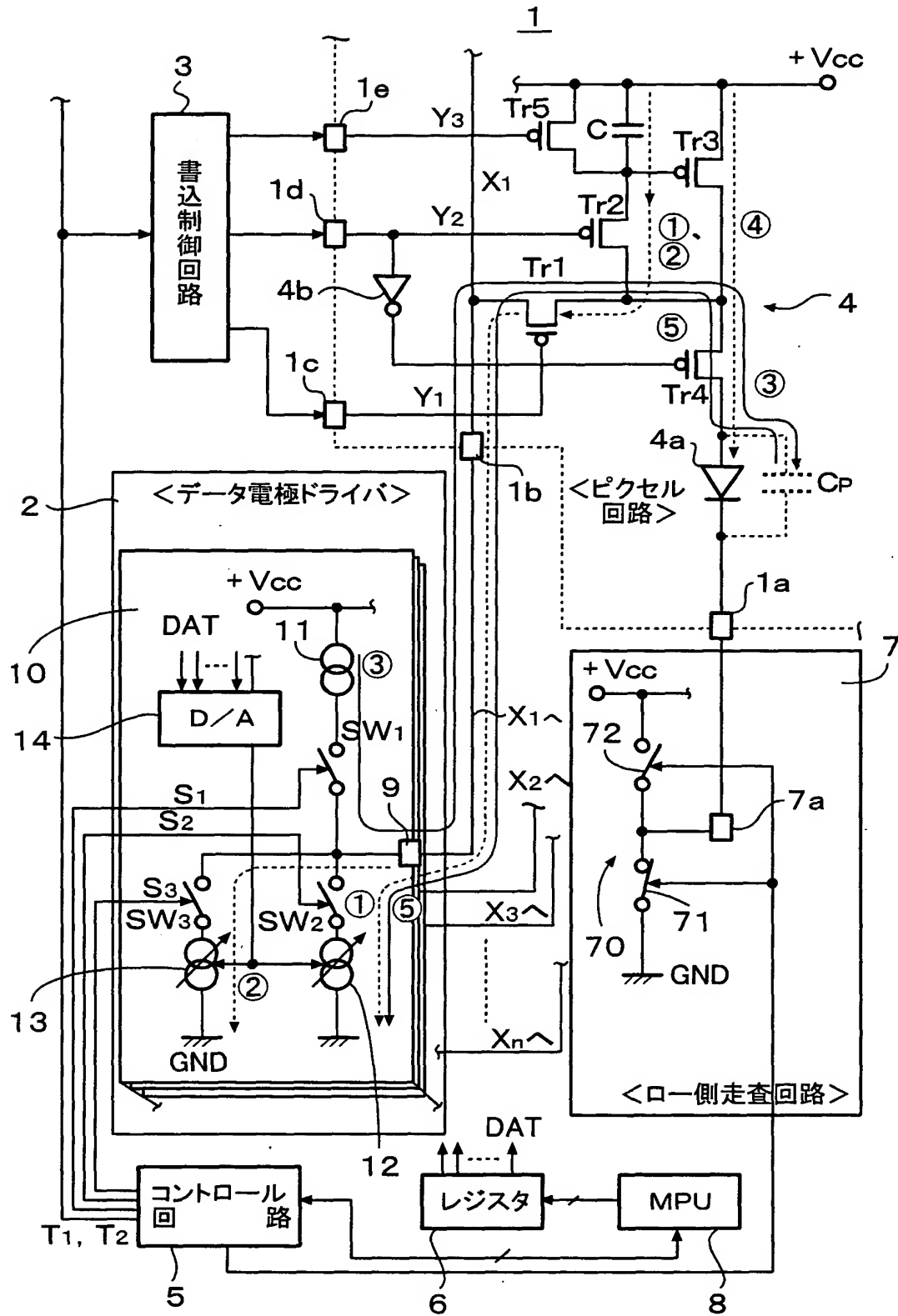
- 1 …アクティブマトリックス型の有機 E L 表示装置、
- 2 …データ電極ドライバ、 3 …書込制御回路、
- 4 …ピクセル回路、 4 a …有機 E L 素子、 4 b …インバータ、
- 5 …コントロール回路、
- 6 …レジスタ、 7 …ロー側走査回路、
- 7 0 …スイッチ回路、
- 8 …M P U、 9 …出力ピン、
- 1 0 …表示セル駆動回路、
- 1 1 …プッシュ側の電流源、
- 1 2, 1 3 …プル側の電流源、

1 4 … D / A 変換回路、
7 0, S W 1 ~ S W 3 … スイッチ回路、
7 1, 7 2 … スイッチ、
S 1, S 2, S 3 … 制御信号、
C, C p … コンデンサ、
T r 1 ~ T r 5 … トランジスタ。

特 2 0 0 2 - 2 2 5 5 9 7

【書類名】 図面

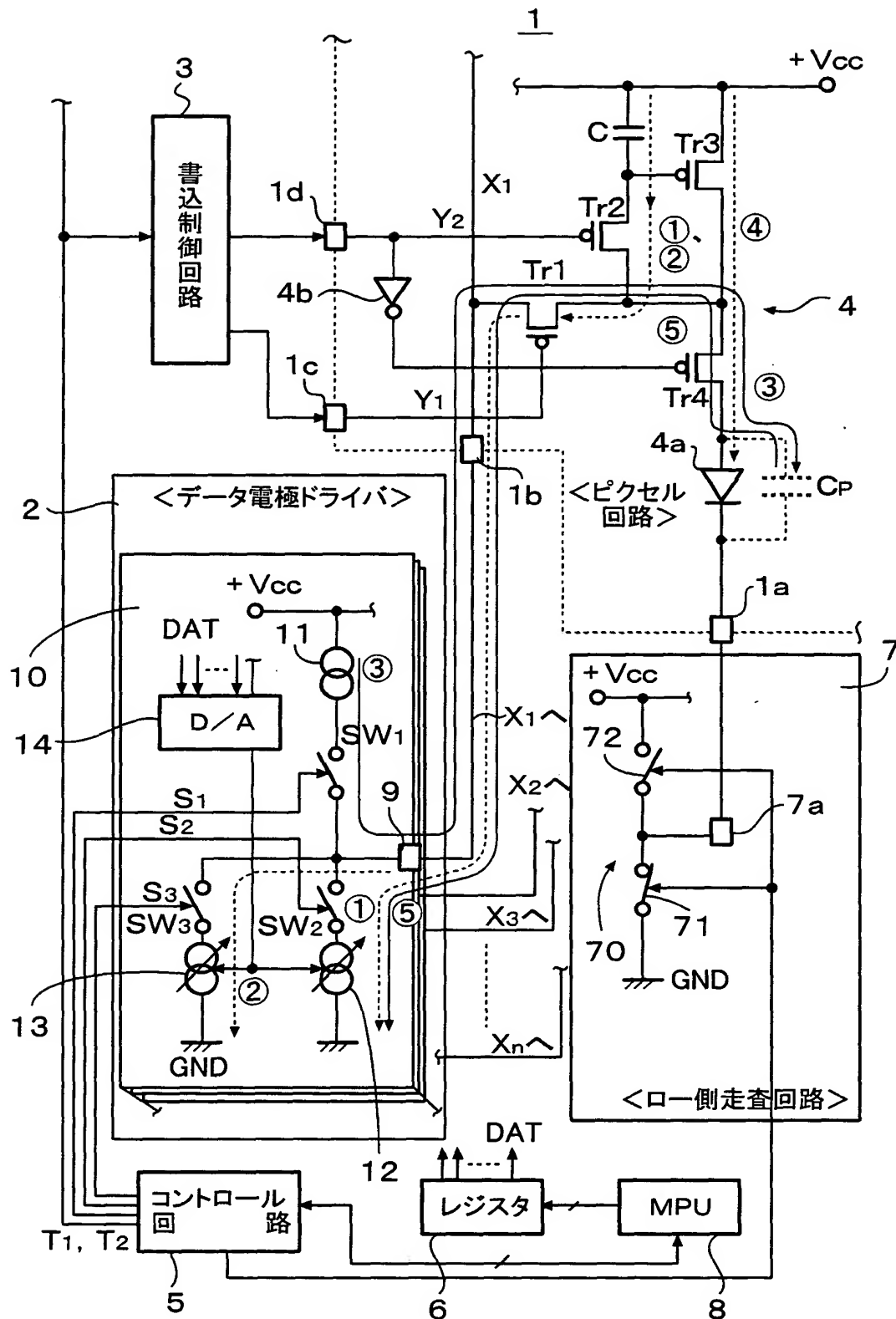
【図1】



【図 2】

	選択線、イレース線			制御信号			ピクセル回路のトランジスタ					電流経路
	Y1	Y2	Y3	S1	S2	S3	Tr1	Tr2	Tr3	Tr4	Tr5	
コンデンサ C の 初期充電	"L"	"L"	"H"	"L"	"H"	"H"	ON	ON	ON	OFF	OFF	①
コンデンサ C への 書き込み	"L"	"L"	"H"	"L"	"L"	"H"	ON	ON	ON	OFF	OFF	②
EL 素子の 初期充電	"L"	"H"	"H"	"H"	"L"	"L"	ON	OFF	ON	ON	OFF	③
EL 素子発光 駆動	"H"	"H"	"H"	"L"	"L"	"L"	OFF	OFF	ON	ON	OFF	④
コンデンサ C、EL 素子の電圧リセット	"L"	"H"	"L"	"L"	"H"	"L"	ON	OFF	OFF	ON	ON	⑤

【図 3】



【書類名】 要 約 書

【要約】

【課題】

有機EL素子を初期充電することができ、コンデンサへの駆動電流値の書込み時間を低減でき、有機EL素子の輝度を向上させることができるアクティブマトリックス型の有機EL表示装置を提供することにある。

【解決手段】

第1の発明は、電流駆動回路がピクセル回路のコンデンサを有機EL素子の駆動電流値に対応する電圧値に充電する電流を出力しかつ有機EL素子を初期充電する電流を出力するので、アクティブマトリックス型有機ELパネルにおいても有機EL素子を初期充電することが可能になり、ピクセル回路の外部から初期充電するので、有機EL素子の初期充電の電流値を大きく採ることができる。このことにより、ピクセル回路の駆動電流値により有機EL素子を早期に発光させることができるので、有機EL素子発光期間をその分、長くすることができる。第2の発明は、ピクセル回路のコンデンサを初期充電する電流を出力するので、ピクセル回路のコンデンサへの駆動電流値記憶のための書込み時間を短くすることができる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000116024]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府京都市右京区西院溝崎町21番地
氏 名 ローム株式会社